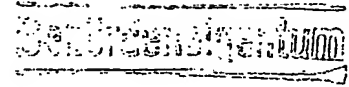




DEUTSCHES  
PATENTAMT

②① Aktenzeichen: P 38 16 949.5  
②② Anmeldetag: 18. 5. 88  
④③ Offenlegungstag: 22. 12. 88



③⑩ Unionspriorität: ③② ③③ ③①  
05.06.87 AT 1442/87

⑦① Anmelder:  
Siemens AG, 1000 Berlin und 8000 München, DE

⑦② Erfinder:  
Horvath, Helmuth, Ing., Zurndorf, AT

⑤④ Verfahren zur Überwachung der Dicke von Bremsbelägen einer Scheibenbremse

Um auch bei potentialfreier Bremsscheibe (BS) die Abnutzung der Bremsbeläge mit einem elektrischen Signal prüfen zu können, werden induktive Geber als Wegaufnehmer (WA) an der Bremszange (BZ) der Scheibenbremse montiert. Sie geben zumindest gegen Ende der Nutzungsdauer der Bremsbeläge ein der Abnutzung proportionales Meßsignal ab. Beim Erreichen dieses Prüfabstandes wird aus den bisher zurückgelegten Kilometern die noch zu erwartende Kilometerleistung der Bremsbeläge berechnet. Diese Extrapolation wird in regelmäßigen Abständen wiederholt. Bei Verwendung von zwei Wegaufnehmern (WA) je Backen der Bremszange (BZ) kann durch Vergleich der Meßsignale eine ungleiche Abnutzung der Bremsbeläge festgestellt werden. Die Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist bei Schienen- und Schwerfahrzeugen besonders vorteilhaft.

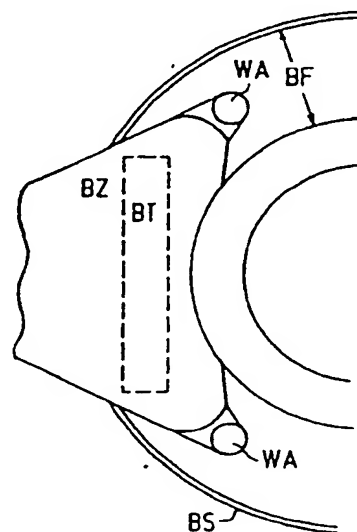


FIG 2

beschädigten Brems Scheibe durch die stark verminderte Laufleistung der Bremsbeläge. Über den Mikrocomputer kann auch eine Fernüberwachung der Bremsbeläge mit einem Diagnosesystem erfolgen.

Ein Verkanten der Bremszange gegen die Brems Scheibe wird mit einer Schrägabnutzungsüberwachung festgestellt, indem auf jeder Seite der Brems Scheibe an der Bremszange ein Wegaufnehmer in Drehrichtung vor dem vorderen Ende und ein Wegaufnehmer hinter dem hinteren Ende der Bremszange befestigt ist. Sind die beiden Wegaufnehmer in radialer Richtung versetzt angeordnet, so wird auch ein Verkanten in dieser Richtung festgestellt. Weichen die Meßwerte der beiden Wegaufnehmer voneinander ab, so wird über den Mikrocomputer ein entsprechendes Signal ausgegeben.

Die Erfindung wird anhand eines Ausführungsbeispiels und von Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1 einen Ausschnitt des Ausführungsbeispiels in

Obersicht, Fig. 2 einen Ausschnitt des Ausführungsbeispiels in

Seitenansicht und

Fig. 3 ein schematisches Blockschaltbild der Überwachungs Vorrichtung.

Fig. 1 zeigt eine Scheibenbremse, bei der das erfindungsgemäße Verfahren zur Überwachung der Dicke von Bremsbelägen *BB* angewendet wird. Eine Brems Scheibe *BS* wird in einem Kreisringsektor von einer Bremszange *BZ* umfaßt. Mit dieser Bremszange *BZ* werden die Bremsbeläge *BB* von beiden Seiten gegen die Brems Scheibe *BS* gedrückt. Die Bremsbeläge *BB* sind mit Belagträgern *BT* in die Backen der Bremszange *BZ* eingeschoben. In Drehrichtung der Brems Scheibe *BS* gesehen sind Wegaufnehmer *WA* an den vier Enden der beiden Backen der Bremszange *BZ* angebracht. Sie messen den Abstand der Bremszange *BZ* von der Brems Scheibe *BS*. Als Wegaufnehmer *WA* dienen induktive Geber, wie beispielsweise Querankergeber aus zwei hintereinander geschalteten Spulen mit Eisenschluß. Die Wegaufnehmer *WA* haben beispielsweise einen Arbeitsbereich von 5–12 mm. In diesem Bereich geben sie eine von 9 V auf 1 V linear absinkende Spannung als Meßsignal aus. Sie sind so weit zurückversetzt montiert, daß damit die Dicke der Bremsbeläge *BB* im Bereich von 2–9 mm erfaßt wird. Eine thermische Isolation schützt die Wegaufnehmer *WA* vor der Hitze der gebremsten Brems Scheibe *BS*.

Ausgehend von einer Dicke der Bremsbeläge *BB* von 35 mm werden durch die den Abrieb kompensierende, selbstnachstellende Bremszange *BZ* die Wegaufnehmer *WA* immer näher an die Brems Scheibe *BS* herangeführt. Während dieser Zeit geben die Wegaufnehmer *WA* eine Spannung von etwas mehr als 9 V ab. Fällt ein Wegaufnehmer *WA* aus, so beträgt seine Ausgangsspannung beispielsweise 0 V oder 24 V. Damit ist eine permanente Funktionsprüfung möglich. Sind die Bremsbeläge *BB* zu etwa 75% abgerieben, wird ein Prüfabstand erreicht, bei dem der Arbeitsbereich der Wegaufnehmer *WA* beginnt.

Fig. 2 zeigt die Anordnung der Wegaufnehmer *WA* an der Bremszange *BZ*. Sie ist so gewählt, daß die Bremsbeläge leicht auszutauschen sind und die Wegaufnehmer *WA* im Bereich der beschliffenen Fläche *BF* liegen. Aus dem Vergleich der Meßwerte der Wegaufnehmer *WA* auf jeweils einem Backen der Bremszange *BZ* wird die gleichmäßige Abnutzung der Bremsbeläge überprüft und ein allfälliges Verkanten der Bremszange *BZ* festgestellt.

Zur Auswertung der Meßwerte der Wegaufnehmer

*WA* wird, wie Fig. 3 schematisch zeigt, ein Mikrocomputer  $\mu C$  verwendet. Er ist mit einem Kilometerzähler *KZ* verbunden und es wird der Kilometerstand eingespeichert, bei dem neue Bremsbeläge in die Scheibenbremsen eingesetzt werden. Aus diesem und dem nach Abnutzung der Bremsbeläge bis auf den Prüfabstand anstehenden Kilometerstand wird durch lineare Extrapolation die voraussichtlich verbleibende Kilometerleistung der Bremsbeläge berechnet. Dabei wird aus Sicherheitsgründen eine Restbelagsdicke beim Austausch der Bremsbeläge von 2 mm festgelegt. Nach jedem Millimeter Belagsabnutzung wird eine neue Berechnung vorgenommen. Dazu wird der aktuelle Kilometerstand und der bei der letzten Berechnung anstehende Kilometerstand herangezogen. Zur Ausgabe dieser Daten, beispielsweise über ein Diagnosesystem, ist der Mikrocomputer  $\mu C$  mit einer Anzeigevorrichtung *AV* verbunden. Die ermittelten Daten können vom Mikrocomputer  $\mu C$  gespeichert werden. Damit sind statistische Auswertungen für die Konstruktion von Scheibenbremsen und Qualitätsuntersuchungen an Bremsbelägen möglich. Ist die Laufleistung eines Belages stark vermindert, beispielsweise um mehr als 50%, so kann auf eine Beschädigung der Brems Scheibe geschlossen werden und der Mikrocomputer  $\mu C$  warnt durch ein entsprechendes Signal.

Die Überwachung und Auswertung erfolgt für jeden Bremsbelag getrennt. Ist die Erfindung beispielsweise bei einem Eisenbahnwaggon mit zwei Drehgestellen mit je zwei Achsen und zwei Scheibenbremsen je Achse eingesetzt, so werden die jeweils zwei Wegaufnehmer *WA* der 16 Bremsbeläge vom Mikrocomputer  $\mu C$  zyklisch abgefragt. Bei Wegaufnehmern *WA* mit analoger Ausgangsspannung ist ein Analog/Digital-Wandler am entsprechenden Eingang des Mikrocomputers  $\mu C$  vorzusehen. Die Bremsbeläge können voll ausgenutzt werden und müssen nicht mehr wie bisher je nach Wartungsintervallen bereits mit bis zu 14 mm Restbelagsstärke getauscht werden.

Der Einsatz der Erfindung kann auch bei Kraftfahrzeugen und Anhängern, insbesondere LKW's und Autobussen, den vorzeitigen Austausch der Bremsbeläge erübrigen und gleichzeitig die Betriebssicherheit der Scheibenbremsen erhöhen. Gerade die Bremsen schwer beladener Fahrzeuge sind auf Bergstrecken einer besonderen Belastung ausgesetzt, wobei die kontinuierliche Überwachung ihres Verschleißes gemäß der Erfindung die Betriebssicherheit beträchtlich erhöht.

3816949

1/2

87 P 7014

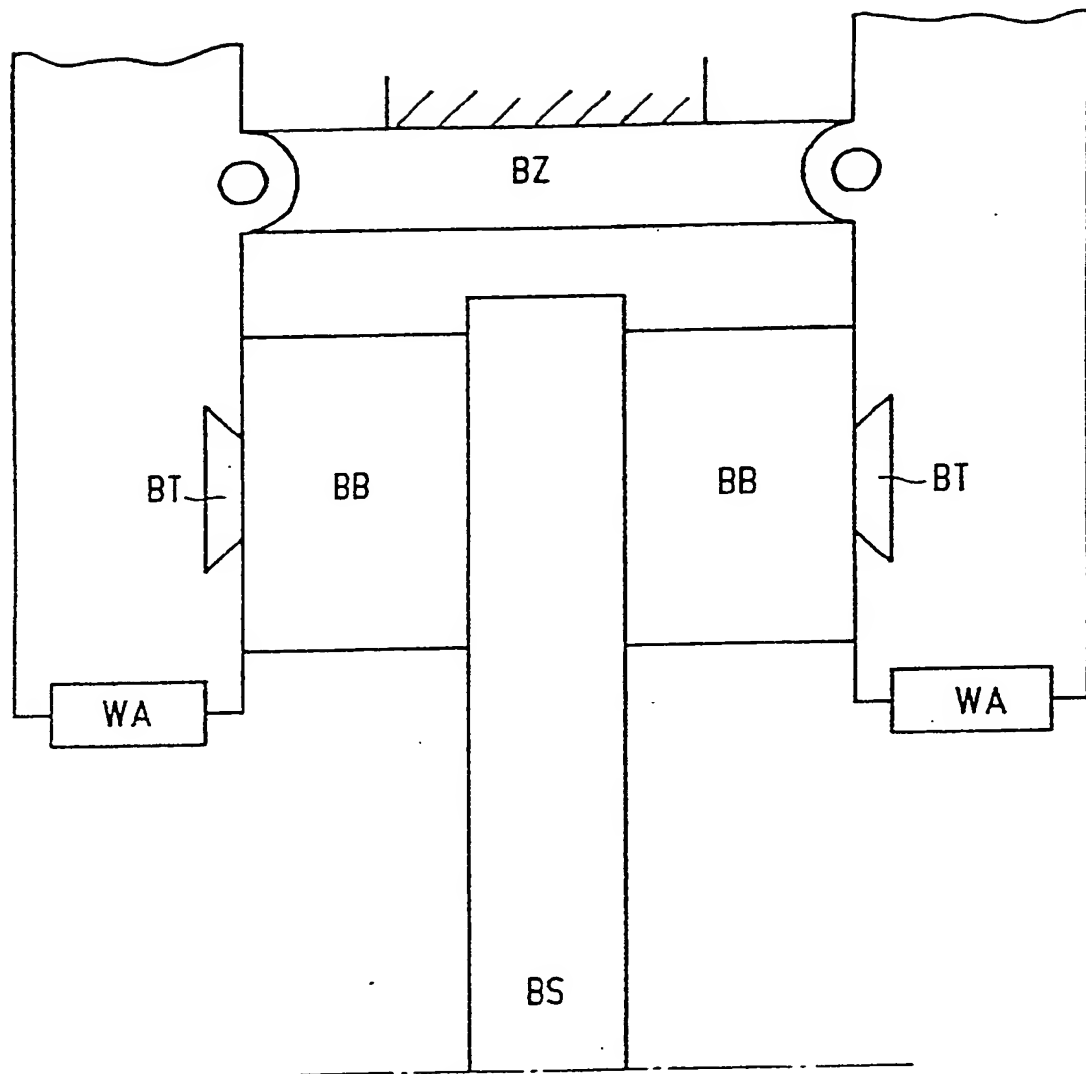


FIG 1